

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Kazuhiro ISHIGURO	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: December 9, 2003	)	Confirmation No.: Unassigned
	)	
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS	)	
AND IMAGE PROCESSING PROGRAM	)	
PRODUCT FOR DISCRIMINATING	)	
DOT REGION IN IMAGE	)	

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-292434

Filed: August 12, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: December 9, 2003

By: 

Platon N. Mandros  
Registration No. 22,124

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

August 12, 2003

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 3 - 2 9 2 4 3 4

[ST. 10/C]:

[ J P 2 0 0 3 - 2 9 2 4 3 4 ]

出 願 人

Applicant(s):

ミノルタ株式会社

MINOLTA CO., LTD.

September 11, 2003

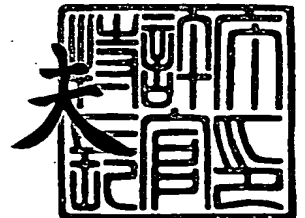
2 0 0 3 年 9 月 1 1 日

特許庁長官

Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

Yasuo IMAI



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 4 8 2 5

Shutsu-sho-No. Shutsu-sho-toku 2003-3074825

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月12日  
Date of Application:

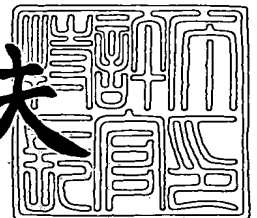
出願番号 特願2003-292434  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-292434]

出願人 ミノルタ株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074825

【書類名】 特許願  
【整理番号】 1031004  
【提出日】 平成15年 8月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06T 7/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内  
    【氏名】 石黒 和宏  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006079  
    【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル  
    【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100064746  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 深見 久郎  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100085132  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 森田 俊雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100083703  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 仲村 義平  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100096781  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 堀井 豊  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100098316  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 野田 久登  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109162  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 酒井 將行  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 008693  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0209960

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

画像に含まれる複数の画素それぞれについて孤立点の中心画素か否かを判定する孤立点判定手段と、

孤立点サイズを検出するサイズ検出手段と、

前記判別された孤立点の中心画素の位置に基づき、注目画素が網点領域に含まれるか否かを判別する網点領域判別手段と、

前記網点領域に含まれるとされた注目画素の位置と、前記検出された孤立点のサイズとに基づいて、網点領域を決定する網点領域決定手段とを備えた、画像処理装置。

**【請求項 2】**

前記孤立点判定手段は、それぞれが大きさの異なる孤立点サイズに対応した感度を有する複数のフィルタを用いて、孤立点サイズそれぞれに対応した評価値を処理対象画素ごとに算出する複数の算出手段と、

前記複数の算出手段それぞれにより算出された評価値を所定のしきい値と比較する比較手段とを含む、請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 3】**

前記網点領域判定手段は、処理対象画素から所定の範囲内に存在する孤立点の中心画素を計数する計数手段と、

前記計数された孤立点の中心画素数を予め定められたしきい値と比較する比較手段とを含む、請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記網点領域決定手段は、網点領域に含まれると判定された画素の位置を基準に前記所定の範囲にある領域を仮領域として決定する仮領域決定手段と、

前記決定された仮領域を前記検出された孤立点のサイズに基づいて補正する補正手段を含む、請求項 3 に記載の画像処理装置。

**【請求項 5】**

画像に所定の処理を実行する処理手段と、

前記処理手段は、前記検出された孤立点サイズに応じて、前記決定された網点領域に実行する前記所定の処理のレベルを変更する、請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

画像中から孤立点の中心画素を検出するステップと、

孤立点サイズを検出するステップと、

前記検出された孤立点の中心画素の位置に基づき、仮領域を抽出するステップと、

前記検出された孤立点サイズに基づいて、前記抽出された仮領域を補正して網点領域を決定するステップとをコンピュータに実行させる、画像処理プログラム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および画像処理プログラム

【技術分野】

【0001】

この発明は、画像処理装置および画像処理プログラムに関し、特に画像中の網点領域を判別するための画像処理装置および画像処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

紙などの記録媒体に形成された画像は、文字が表された文字領域、写真などの階調が表現される網点領域が含まれる。このような記録媒体に形成された画像をスキャナなど読取り装置で読取って、記録媒体に画像形成する際には、読み取った画像に適切な画像処理が実行される。文字領域と網点領域とでは、異なる画像処理が実行される。このため、読取った画像から網点領域を正確に判別することが望まれる。

【0003】

特開 2002-24837 号公報（特許文献 1）には、各々異なるウインドウサイズによって入力画像の所定領域の網点らしさに対応する値を算出する複数の網点検知手段と、複数の網点検知手段で各々算出される網点らしさに対応する値に基づき所定領域が網点領域であるか否かを判断する判断手段を備えた画像処理装置が記載されている。

【特許文献 1】 特開 2002-24837 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特開 2002-24837 号公報に記載の画像処理装置では、網点領域であるか否かを判断する際に、孤立点の中心画素が網点領域に含まれるか否かを基準にしている。このため、孤立点のサイズが画素よりも大きい場合には、網点領域と判断された領域が、孤立点の略半径分だけ小さくなってしまう。その結果、網点領域と判断された領域の周辺部分に、実際には網点領域であるにも係わらず、網点領域でないと判断される領域が発生する。そのように誤って判別される領域には、網点領域に対して実行されるべき処理が実行されないため、その領域で画質が悪くなってしまう。とくに、網点領域の周辺部において、画質が劣化するので、画質の劣化が目立つ場合がある。

【0005】

この発明は上述した問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の 1 つは、画像中の網点領域を正確に判別することが可能な画像処理装置を提供することである。

【0006】

この発明の他の目的は、画像中の網点領域を正確に判別することが可能な画像処理プログラムを提供することである。

【0007】

この発明の他の目的は、網点領域の画質を向上させることが可能な画像処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、画像処理装置は、画像に含まれる複数の画素それぞれについて孤立点の中心画素か否かを判定する孤立点判定手段と、孤立点サイズを検出するサイズ検出手段と、判別された孤立点の中心画素の位置に基づき、注目画素が網点領域に含まれるか否かを判別する網点領域判別手段と、網点領域に含まれるとされた注目画素の位置と、検出された孤立点のサイズとに基づいて、網点領域を決定する網点領域決定手段とを備える。

【0009】

この発明に従えば、孤立点が複数の画素で構成される場合に、孤立点に含まれる複数の画素を含む網点領域が決定される。その結果、網点領域を正確に決定することが可能な画

像処理装置を提供することができる。

【0010】

好ましくは、孤立点判定手段は、それぞれが大きさの異なる孤立点サイズに対応した感度を有する複数のフィルタを用いて、孤立点サイズそれぞれに対応した評価値を処理対象画素ごとに算出する複数の算出手段と、複数の算出手段それぞれにより算出された評価値を所定のしきい値と比較する比較手段とを含む。

【0011】

好ましくは、網点領域判定手段は、処理対象画素から所定の範囲内に存在する孤立点の中心画素を計数する計数手段と、計数された孤立点の中心画素数を予め定められたしきい値と比較する比較手段とを含む。

【0012】

好ましくは、網点領域決定手段は、網点領域に含まれると判定された画素の位置を基準に所定の範囲にある領域を仮領域として決定する仮領域決定手段と、決定された仮領域を検出された孤立点のサイズに基づいて補正する補正手段を含む。

【0013】

好ましくは、画像に所定の処理を実行する処理手段と、処理手段は、検出された孤立点サイズに応じて、決定された網点領域に実行する所定の処理のレベルを変更する。

【0014】

この発明に従えば、孤立点サイズに応じて、網点領域に実行する所定の処理のレベルを変更するので、網点領域の画質を向上させることが可能な画像処理装置を提供することができる。

【0015】

この発明の他の局面によれば、画像処理プログラムは、画像中から孤立点の中心画素を検出するステップと、孤立点サイズを検出するステップと、検出された孤立点の中心画素の位置に基づき、仮領域を抽出するステップと、検出された孤立点サイズに基づいて、抽出された仮領域を補正して網点領域を決定するステップとをコンピュータに実行させる。

【0016】

この発明に従えば、孤立点が複数の画素で構成される場合に、孤立点に含まれる複数の画素を含む網点領域が決定される。その結果、網点領域を正確に決定することが可能な画像処理プログラムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0018】

<第1の実施の形態>

図1は、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置が適用されるタンデム方式のカラー複写機の概略構成を示す模式的断面図である。図1を参照して、カラー複写機100は、原稿から画像データを読取るイメージリーダ部101と、画像処理装置10と、用紙上に画像を印刷するプリンタ部102とから構成されている。

【0019】

イメージリーダ部101の原稿台103上に載置された原稿は、スキャナ104の備える露光ランプ105により照射される。スキャナ104は、スキャナモータ112により矢印方向に移動して原稿全体を走査する。原稿面からの反射光は、ミラー106～108および集光レンズを介してCCD110上に像を結ぶ。CCD110は、原稿面からの反射光をRGBの色データ（アナログ信号）に変換して画像処理装置10に出力する。CCD110が画像処理装置10に出力する色データを、画像データという。

【0020】

画像処理装置10は、CCD110から入力される画像データに所定の画像処理を施し

てレーザ装置 113 にデジタル信号を出力する。

#### 【0021】

ここで画像処理装置 10 からレーザ装置 113 に出力されるデジタル信号は、シアン用の画像色データ C と、マゼンタ用の画像色データ M と、イエロー用の画像色データ Y と、ブラック用の画像色データ K である。レーザ装置 113 は、入力された画像色データ C, M, Y, K に基づいて、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックそれぞれの感光体ドラム 115 C, 115 M, 115 Y, 115 K にレーザビームを出力する。

#### 【0022】

プリンタ部 102 において、レーザ装置 113 から出力されるレーザビームは、帯電チャージャ 114 C, 114 M, 114 Y, 114 K によって帯電された感光体ドラム 115 C, 115 M, 115 Y, 115 K を露光し、静電潜像を形成する。シアン、マゼンタ、イエロー、およびブラックの 4 色の現像器 116 C, 116 M, 116 Y, 116 K により、感光体ドラム 115 C, 115 M, 115 Y, 115 K 上の静電潜像が現像される。

#### 【0023】

一方、無端ベルト 130 は、駆動ローラ 133 A と固定ローラ 133 B, 133 C, 133 D とにより弛まないように懸架されている。駆動ローラ 133 A が図中で反時計回りに回転すると、無端ベルト 130 が所定速度で図中で反時計回りに回転する。

#### 【0024】

給紙カセット 120 ~ 122 より適当な用紙が搬送され、タイミングローラ 131 から無端ベルト 130 に用紙が供給される。無端ベルト 130 に供給された用紙は、無端ベルト 130 上に担持され、図中で左方向に搬送される。これにより、用紙がシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの順に感光体ドラム 115 C, 115 M, 115 Y, 115 K と接触する。用紙がそれぞれの感光体ドラム 115 C, 115 M, 115 Y, 115 K と接触したときに、感光体ドラムと対をなす転写チャージャ 117 C, 117 M, 117 Y, 117 K により感光体ドラム上に現像されたトナー像が用紙に転写される。

#### 【0025】

トナー像が転写された用紙は、定着ローラ対 132 により加熱される。これにより、トナーは溶かされて用紙に定着する。その後、用紙はプリンタ部 102 から排出される。

#### 【0026】

図 2 は、第 1 の実施の形態における画像処理装置の機能を示す機能ブロック図である。図を参照して、画像処理装置 10 には、イメージリーダ部 101 から出力される画像データが入力される。画像処理装置 10 は、画像データを、画像の属性に応じた領域に分割する領域判別部 200 と、画像の属性に応じて画像データに所定の処理を実行する画像処理部 300 とを含む。

#### 【0027】

画像の属性に応じた領域には、網点が表された網点領域、文字が表された文字領域を含む。領域判別部 200 は、画像データ中から網点領域と文字領域とを抽出する。そして、抽出した領域情報を画像処理部 300 に出力する。また、領域判別部 200 は、網点領域と判別した場合には、網点領域中の孤立点のサイズを画像処理部 300 に出力する。なお、領域判別は、網点領域および文字領域に限られず、たとえば、グラフや図形が表されたベタ画像を含む図形領域等を判別するようにしてもよい。

#### 【0028】

画像処理部 300 は、画像データに対して、領域判別部 200 により判別された領域に応じた画像処理を実行する。画像処理には、スムージング処理、エッジ強調処理が含まれる。より具体的には、網点領域の画像データは、スムージング処理を実行し、文字領域の画像データには、エッジ強調処理を実行する。また、網点領域中に文字が表されている場合には、文字のエッジ部分に対してエッジ強調処理を実行する。画像処理部 300 は、領域判別部 200 より入力される孤立点サイズに応じて、スムージング処理およびエッジ強調処理のレベルを変更する。スムージング処理は、レベルが高いほど隣接する画像値が平



滑化される。このため、画像処理部 300 は、孤立点のサイズが小さいほどスムージング処理のレベルを高くする。エッジ強調処理は、レベルが高いほどエッジの強調量が増える。画像処理部 300 は、孤立点のサイズが大きいほど、エッジ強調処理のレベルを高くする。しかしながら、網点領域中にない文字領域に対して実行されるエッジ強調処理のレベルより小さいレベルとするのが好ましい。また、レベルには、スムージング処理またはエッジ強調処理を実行しないレベルを含む。画像によっては、スムージング処理またはエッジ強調処理をしないことが好ましい場合もあるからである。たとえば、エッジ強調処理を実行することにより、文字エッジのがたつきが目立つような場合もある。

#### 【0029】

このように、網点領域中の孤立点のサイズに応じて、画像データに実行するスムージング処理またはエッジ強調処理のレベルを変更するので、いかなる孤立点サイズの網点領域を含む画像データに対しても、適切な画像処理を実行することができ、網点領域の画質を向上させることが可能となる。

#### 【0030】

図 3 は、領域判別部のハード構成の一部を示すブロック図である。領域判別部 200 は、画素ごとに孤立点の中心画素か否かを判定するための第 1～第 4 孤立点判定部 201A～201D と、孤立点のサイズを確定するための孤立点サイズ確定部 203 と、処理対象画素の周辺に存在する孤立点の中心画素の数をカウントする孤立点カウント部 205 と、処理対象画素が網点領域に含まれるか否かを判定する網点領域判別部 207 と、網点領域に含まれると判別された画素の位置と孤立点サイズとに基づいて網点領域を決定する網点領域決定部 209 とを含む。

#### 【0031】

また、画像処理装置 10 は、入力されたアナログ信号の画像データを、デジタル信号の画像データに変換するアナログ／デジタル（A/D）変換部を含む。第 1～第 4 孤立点判定部 201A～201D には、A/D 変換部で変換されたデジタル信号の画像データが入力される。

#### 【0032】

第 1～第 4 孤立点判定部 201A～201D には、デジタル信号である画像データの画素値が順に入力される。第 1～第 4 孤立点判定部 201A～201D それぞれは、孤立点サイズに対応した感度を有するフィルタを有し、このフィルタを用いて画素ごとに評価値を算出する。そして、算出された評価値が孤立点成立条件を満たす場合に、処理対象画素が孤立点の中心画素と判定する。また、処理対象画素が孤立点の中心画素と判定した場合には、評価値を孤立点サイズ確定部 203 に出力する。評価値は、処理対象画素の画素値と処理対象画素の周辺に存在する画素の画素値から所定の計算式に従って算出される。フィルタは、この評価値を算出するために用いられる画素の位置と、計算式とを定義する。

#### 【0033】

第 1 孤立点判定部 201A～201D が有するフィルタは、孤立点サイズに対応した感度を有する。第 1 孤立点判定部 201A が有するフィルタは、1 画素の孤立点サイズに対応した感度を有する。第 2 孤立点判定部 201B～第 4 孤立点判定部 201D が有するフィルタは、それぞれ 2 画素、3 画素および 4 画素の孤立点サイズに対応した感度を有する。このため、第 1 孤立点判定部 201A は、孤立点サイズが 1 画素の孤立点の中心画素を判定する。第 2 孤立点判定部 201B は、孤立点サイズが 2 画素の孤立点の中心画素を判定する。第 3 孤立点判定部 201C は、孤立点サイズが 3 画素の孤立点の中心画素を判定する。第 4 孤立点判定部 201D は、孤立点サイズが 4 画素の孤立点の中心画素を判定する。

#### 【0034】

図 4 は、領域判別部の第 1～第 4 孤立点判定部それぞれが有するフィルタの一例を示す図である。図では、縦横それぞれ 7 画素のマトリクスにフィルタにハッチングを付して示している。また、マトリクス中の各画素を特定するために、小文字 v、行番号および列番号を組合わせて示している。たとえば、左上の 1 行 1 列の画素は v11 で表わし、7 行 7

列の画素は  $v_{77}$  で表わしている。処理対象画素は、4 行 4 列の画素  $v_{44}$  である。そして、評価値を算出するために用いられる画素は、ハッチングが付された画素で示される。以下の説明では、各画素の画素値を表すときは、大文字  $V$ 、行番号および列番号を組合わせて示す。たとえば、1 行 1 列の画素  $v_{11}$  の画素値は  $V_{11}$  である。

#### 【0035】

図 4 (A) は第 1 孤立点判定部 201A が有するフィルタを示す。このフィルタは、評価値  $E_1$  を算出するために用いられる画素を、処理対象画素  $v_{44}$  と、その周辺の画素  $v_{33} \sim v_{35}$ ,  $v_{43}$ ,  $v_{45}$ ,  $v_{53} \sim v_{55}$  としている。第 1 孤立点判定部 201A は、評価値  $E_1$  を式 (1) に従って算出する。

#### 【0036】

$$E_1 = V_{44} - \text{Max} (V_{33}, V_{34}, V_{35}, V_{43}, V_{45}, V_{53}, V_{54}, V_{55}) \quad \cdots (1)$$

なお、 $\text{Max}$  は括弧内の画素値の最大値を示す。

#### 【0037】

図 4 (B) は第 2 孤立点判定部 201B が有するフィルタを示す。このフィルタは、評価値  $E_2$  を算出するために用いられる画素を、処理対象画素  $v_{44}$  と、その周辺の画素  $v_{24}$ ,  $v_{33} \sim v_{35}$ ,  $v_{42}$ ,  $v_{43}$ ,  $v_{45}$ ,  $v_{46}$ ,  $v_{53} \sim v_{55}$ ,  $v_{64}$  としている。第 2 孤立点判定部 201B は、評価値  $E_2$  を式 (2) に従って算出する。

#### 【0038】

$$E_2 = \text{Average} (V_{34}, V_{43}, V_{44}, V_{45}, V_{54}) - \text{Max} (V_{24}, V_{33}, V_{35}, V_{42}, V_{46}, V_{53}, V_{55}, V_{64}) \quad \cdots (2)$$

なお、 $\text{Average}$  は括弧内の画素値の平均値を示す。

#### 【0039】

図 4 (C) は第 3 孤立点判定部 201C が有するフィルタを示す。このフィルタは、評価値  $E_3$  を算出するために用いられる画素を、処理対象画素  $v_{44}$  と、その周辺の画素  $v_{23} \sim v_{25}$ ,  $v_{32} \sim v_{36}$ ,  $v_{42}$ ,  $v_{43}$ ,  $v_{45}$ ,  $v_{46}$ ,  $v_{52} \sim v_{56}$ ,  $v_{63} \sim v_{65}$  としている。第 3 孤立点判定部 201C は、評価値  $E_3$  を式 (3) に従って算出する。

#### 【0040】

$$E_3 = \text{Average} (V_{33}, V_{34}, V_{35}, V_{43}, V_{44}, V_{45}, V_{53}, V_{54}, V_{55}) - \text{Max} (V_{23}, V_{24}, V_{25}, V_{32}, V_{36}, V_{42}, V_{46}, V_{52}, V_{56}, V_{63}, V_{64}, V_{65}) \quad \cdots (3)$$

図 4 (D) は第 4 孤立点判定部 201D が有するフィルタを示す。このフィルタは、評価値  $E_4$  を算出するために用いられる画素を、処理対象画素  $v_{44}$  と、その周辺の画素  $v_{14}$ ,  $v_{23} \sim v_{25}$ ,  $v_{32} \sim v_{36}$ ,  $v_{41} \sim v_{43}$ ,  $v_{45} \sim v_{47}$ ,  $v_{52} \sim v_{56}$ ,  $v_{63} \sim v_{65}$ ,  $v_{74}$  としている。第 4 孤立点判定部 201D は、評価値  $E_4$  を式 (4) に従って算出する。

#### 【0041】

$$E_4 = \text{Average} (V_{24}, V_{33}, V_{34}, V_{35}, V_{42}, V_{43}, V_{44}, V_{45}, V_{46}, V_{53}, V_{54}, V_{55}, V_{64}) - \text{Max} (V_{14}, V_{23}, V_{25}, V_{32}, V_{36}, V_{41}, V_{47}, V_{52}, V_{56}, V_{63}, V_{65}, V_{74}) \quad \cdots (4)$$

第 1 ～ 第 4 孤立点判定部 201A ～ 201D それぞれは、次の孤立点成立条件 1 ～ 4 を満たす場合に、処理対象画素が孤立点の中心画素か否かを判定する。

#### 【0042】

第 1 孤立点判定部 201A の成立条件 1:  $E_1 > \text{REF}_1$

第 2 孤立点判定部 201B の成立条件 2:  $E_2 > \text{REF}_2$

第 3 孤立点判定部 201C の成立条件 3:  $E_3 > \text{REF}_3$

第 4 孤立点判定部 201D の成立条件 3:  $E_4 > \text{REF}_4$

成立条件 1 ～ 4 は、評価値  $E_1 \sim E_4$  を予め定められたしきい値  $\text{REF}_1 \sim \text{REF}_4$  と

比較する。このしきい値REF1～REF4は、イメージリーダ部101の特性により定まる値である。また、しきい値REF1～REF4は、画像データ中のノイズを考慮して定めるのが好ましい。

#### 【0043】

第1～第4孤立点判定部201A～201Dそれぞれは、孤立点成立条件1～4が成立する場合に、評価値E1～E4を孤立点サイズ確定部203に出力する。

#### 【0044】

孤立点サイズ確定部203は、入力された評価値を比較して、最大の評価値に対応する孤立点サイズを確定する。図5は、孤立点サイズ確定部203の機能を示す機能ブロック図である。図を参照して、孤立点サイズ確定部203には、第1～第4孤立点判定部201A～201Dそれぞれから評価値E1～E4が入力される。第1～第4孤立点判定部201A～201Dのいずれからも評価値が入力されない場合には、処理対象画素が孤立点の中心画素でないとし、出力コード「000」を孤立点サイズ信号として出力する。

#### 【0045】

一方、第1～第4孤立点判定部201A～201Dのいずれかから評価値が入力された場合には、入力された評価値E1～E4のうち最大の評価値を検出し、第1～第4孤立点判定部201A～201Dのうちいずれが最大の評価値を出力したかを特定する。第1孤立点判定部201Aを特定した場合には処理対象画素を孤立点サイズが1画素の孤立点における中心画素とし、出力コード「001」を孤立点サイズ信号として出力する。第2孤立点判定部201Bを特定した場合には処理対象画素を孤立点サイズが2画素の孤立点における中心画素とし、出力コード「010」を孤立点サイズ信号として出力する。第3孤立点判定部201Cを特定した場合には処理対象画素を孤立点サイズが3画素の孤立点における中心画素とし、出力コード「011」を孤立点サイズ信号として出力する。第4孤立点判定部201Dを特定した場合には処理対象画素を孤立点サイズが4画素の孤立点における中心画素とし、出力コード「100」を孤立点サイズ信号として出力する。

#### 【0046】

さらに、孤立点サイズ確定部203は、処理対象画素が孤立点であることを示す信号を網点領域判別部207に出力する。孤立点サイズ確定部203から網点領域判別部207に出力される信号は、処理対象画素の画像中の位置を示す情報であり、孤立点の中心画素の位置を示す。

#### 【0047】

孤立点カウント部205は、孤立点サイズ確定部203から出力された孤立点の中心画素の位置に基づき、処理対象となる注目画素から所定の範囲に存在する孤立点の中心画素の数を計数する。本実施の形態においては、処理対象となる画素を中心にした縦25画素で横25画素の矩形の領域を所定の範囲としている。

#### 【0048】

図6に所定の範囲の一例を示す。図中のハッチングが付された画素は、孤立点の中心画素と判定された画素を示す。25×25の所定の範囲における中心の13行13列の画素が処理対象画素である。なお、所定の範囲の大きさは、これに限られることなく、画像データの解像度や孤立点サイズ等に応じて変更するようにしてもよい。所定の範囲は、網点領域においては複数の孤立点を含むが、網点以外の領域においては網点領域の場合に比べて少ない数の孤立点を含むことになるサイズにすればよい。

#### 【0049】

孤立点カウント部205は、処理対象画素を中心にした所定範囲内に存在する孤立点の中心画素数を処理対象ごとにカウントし、カウント値を網点領域判別部207に出力する。孤立点カウント部205には、孤立点の中心画素の位置のみが受信されるため、孤立点サイズに関係なく孤立点の中心画素がカウントされる。すなわち、全ての孤立点サイズの孤立点の中心画素がカウントされる。

#### 【0050】

網点領域判別部207は、孤立点カウント部205が出力するカウント値に基づいて、

処理対象画素が網点領域に含まれるか否かを判別する。網点領域判別部 207 は、入力されるカウント値を所定のしきい値  $TH$  と比較する。しきい値  $TH$  は、画像データ中の孤立点の密度に応じて定められる値で、予め定められた値である。なお、孤立点サイズが小さいほどしきい値  $TH$  を大きく、孤立点サイズが小さいほどしきい値  $TH$  を小さくするようにしてもよい。網点領域判別部 207 は、処理対象画素が網点領域に含まれるか否かを示す信号が網点領域決定部 209 に出力される。なお、カウント値をしきい値と比較するのに代えて、カウント値と所定範囲中の画素数との比を別のしきい値と比較するようにしてもよい。さらに、孤立点サイズを考慮して、所定範囲の面積に占める孤立点の面積の割合をしきい値と比較するようにしてもよい。

#### 【0051】

図 7 は、領域判別部の網点領域判別部で実行される処理を説明するための図である。図 7 (A) は、画像データの一部を示す図であり、画素をマトリクスで示している。図 7 (B) は、網点領域判別部 207 により網点領域にあると判別された画素を示す図であり、網点領域にあると判別された画素を太線の矩形で囲まれた領域で示している。

#### 【0052】

なお、図では網点領域にあると判別された画素が、矩形の領域に囲まれる場合をしてしているが、網点領域判別部 207 では、処理対象画素を順に処理していくため必ずしも矩形の領域となるとは限らない。

#### 【0053】

また、網点領域判別部 207 は、孤立点サイズ確定部 203 において孤立点の中心画素とされた画素を含む最小の矩形領域を確定し、処理対象画素がその矩形領域に含まれる場合に、処理対象画素が網点領域にあると判別するようにしてもよい。この場合には、孤立点カウント部 205 は不要となる。

#### 【0054】

網点領域決定部 209 は、網点領域にあるとされた画素の位置と孤立点サイズとに基づき、画像中の網点領域を決定する。網点領域決定部 209 で実行される処理は、仮領域の決定処理と、仮領域の補正処理とを含む。仮領域の決定処理は、処理対象画素が網点領域判別部 207 により網点領域に含まれるとされている場合に、その処理対象画素から所定の範囲の領域を仮領域として決定する処理である。所定の範囲は、孤立点カウント部 205 で用いた所定の範囲と同じ範囲である。ここでは、処理対象画素を中心とする縦 25 画素横 25 画素の領域である。

#### 【0055】

図 8 は、仮領域決定処理を説明するための図である。図 8 (A) は、網点領域判別部 207 で網点領域にあると判別された画素を太線の矩形で囲まれた領域で示している。この太線の矩形で囲まれた領域の左上の画素が処理対象画素の場合に、決定される仮領域にハッチングを付して示している。仮領域は、太線矩形内の左上の画素を中心とする縦 25 画素横 25 画素の領域である。図 8 (B) は、太線の矩形で囲まれた領域に含まれる全ての画素を順に処理対象画素として網点領域判別して決定される仮領域を示す図である。仮領域はハッチングを付して表される。

#### 【0056】

なお、図では仮領域を矩形の領域で示しているが、網点領域判別部 207 により網点領域にあると判別された画素の集合が矩形でない領域を形成する場合には、仮領域も矩形とはならない。

#### 【0057】

仮領域補正処理は、決定された仮領域を孤立点サイズ確定部 203 から出力される孤立点サイズに応じて拡張する処理である。拡張された領域が、網点領域として決定される。上述したように仮領域決定処理では、孤立点サイズに関係なく、孤立点の中心画素の位置情報を用いて仮領域を決定する。このため、孤立点サイズの大きさに係わらず、同じ仮領域が決定される。仮領域補正処理は、この仮領域を孤立点サイズに応じて補正する処理である。仮領域の拡張量は、孤立点サイズの半分以下の画素数である。孤立点サイズが 1 画

素の場合には拡張量は0画素、孤立点サイズが2画素の場合には拡張量は1画素、孤立点サイズが3画素の場合には拡張量は1画素、孤立点サイズが4画素の場合には拡張量は2画素である。なお、網点領域決定部209は、処理対象画素を順に処理していくため、孤立点サイズ確定部203により処理対象画素が孤立点の中心画素でないと確定された場合には、孤立点サイズは、処理対象画素より前に処理された画素の孤立点サイズを用いればよい。

#### 【0058】

図9は、仮領域補正処理を説明するための図である。図を参照して、仮領域311内の周辺の画素、ここでは、仮領域311内の左上の画素310に注目する。画素310が孤立点の中心画素であり、その孤立点のサイズが3画素であったとすると、孤立点は図中のハッチングを付した領域で示される。この孤立点の領域は、明らかに仮領域311の外側にはみ出している。仮領域補正処理は、網点領域312が孤立点を含む領域となるように仮領域311を補正する。したがって、その補正は、孤立点サイズの半分以上の画素数となる。このように、仮領域補正処理によれば、孤立点を構成する画素が網点領域に含まれることになる。

#### 【0059】

次に、仮領域補正処理の具体例を示す。図10(A)は、孤立点サイズが1画素とされた場合の網点領域を示す。網点領域を太線の矩形で囲まれた領域で示している。孤立点サイズが1画素の場合には拡張量は0画素であるため、仮領域がそのまま網点領域とされている。図10(B)は、孤立点サイズが2画素または3画素とされた場合の網点領域を示す。網点領域を太線の矩形で囲まれた領域で示している。孤立点サイズが2画素または3画素の場合には拡張量は1画素であるため、仮領域が上下方向にそれぞれ1画素だけ拡張された領域が網点領域とされている。図では拡張された領域をハッチングで示している。図10(C)は、孤立点サイズが4画素とされた場合の網点領域を示す。孤立点サイズが4画素の場合には拡張量は2画素であるため、仮領域が上下方向にそれぞれ2画素だけ拡張された領域が網点領域とされている。図では拡張された領域をハッチングで示している。

#### 【0060】

なお、仮領域を補正するのに代えて、仮領域を決定する際に用いる所定の範囲を孤立点サイズに応じて変更するようにしてもよい。すなわち、孤立点サイズが1画素の場合には、処理対象画素を中心とする縦2画素横2画素の領域を仮領域として決定し、孤立点サイズが2画素または3画素の場合には処理対象画素を中心とする縦2画素横2画素の領域を仮領域として決定し、孤立点サイズが4画素の場合には処理対象画素を中心とする縦2画素横2画素の領域を仮領域として決定する。この場合には、仮領域補正処理は不要である。

#### 【0061】

以上説明したように、第1の実施の形態における画像処理装置10は、孤立点の中心画素の位置に加えて、孤立点のサイズを用いて網点領域を決定するため、網点領域を正確に決定することができる。

#### 【0062】

##### <領域判別部の変形例>

次に、領域判別部200の変形例について説明する。図11は、変形された領域判別部200Aのハード構成の一部を示すブロック図である。領域判別部200Aは、画素ごとに孤立点の中心画素か否かを判定するための第1～第4孤立点判定部201A～201Dと、第1～第4孤立点判定部201A～201Dそれぞれに接続され、孤立点サイズごとの孤立点をカウントするための第1～第4孤立点カウント部205A～205Dと、孤立点のサイズを確定するための孤立点サイズ確定部203と、第1～第4孤立点カウント部205A～205Dに接続され、処理対象画素が網点領域に含まれるか否かを判定する網点領域判別部207Aと、網点領域に含まれると判別された画素の位置と孤立点サイズとに基づいて網点領域を決定する網点領域決定部209とを含む。

**【0063】**

領域判別部200Aは、上述した領域判別部200の孤立点カウント部205に代えて、第1～第4孤立点カウント部205A～205Dを含む点で異なる。これに伴い、網点領域判別部207Aで実行される処理が、上述した網点領域判別部207で実行される処理と異なる。

**【0064】**

第1孤立点判定部201Aは、孤立点サイズが1画素の孤立点の中心画素を判定し、処理対象画素が孤立点の中心画素であることを示す信号を第1カウント部205Aに出力する。第2孤立点判定部201Bは、孤立点サイズが2画素の孤立点の中心画素を判定し、処理対象画素が孤立点の中心画素であることを示す信号を第2カウント部205Bに出力する。第3孤立点判定部201Cは、孤立点サイズが3画素の孤立点の中心画素を判定し、処理対象画素が孤立点の中心画素であることを示す信号を第3カウント部205Cに出力する。第4孤立点判定部201Dは、孤立点サイズが4画素の孤立点の中心画素を判定し、処理対象画素が孤立点の中心画素であることを示す信号を第4カウント部205Dに出力する。

**【0065】**

第1孤立点カウント部205Aは、第1孤立点判定部201Aから出力された孤立点の中心画素の位置に基づき、処理対象画素から所定の範囲に存在する孤立点の中心画素の数を計数する。第1孤立点判定部201Aは、孤立点サイズが1画素の孤立点の中心画素の位置を出力するため、第1孤立点カウント部205Aは、処理対象画素から所定の範囲に存在する孤立点サイズが1画素の孤立点の中心画素の数を計数する。孤立点サイズが1画素の孤立点の中心画素の数は、網点領域判別部207Aに出力される。所定の範囲は、処理対象となる画素を中心にした縦25画素で横25画素の矩形の領域である。

**【0066】**

同様に、第2孤立点カウント部205Bは、処理対象画素から所定の範囲に存在する孤立点サイズが2画素の孤立点の中心画素の数を計数する。第3孤立点カウント部205Cは、処理対象画素から所定の範囲に存在する孤立点サイズが3画素の孤立点の中心画素の数を計数する。第4孤立点カウント部205Dは、処理対象画素から所定の範囲に存在する孤立点サイズが4画素の孤立点の中心画素の数を計数する。第2～第4孤立点カウント部205B～205Dで計数された孤立点の中心画素の数は、それぞれ網点領域判別部207Aに出力される。

**【0067】**

網点領域判別部207Aは、第1～第4孤立点カウント部205A～205Dが出力するカウント値に基づいて、処理対象画素が網点領域に含まれるか否かを判別する。

**【0068】**

網点領域判別部207Aは、第1～第4孤立点カウント部205A～205Dが出力するカウント値のうち、最大のカウント値を所定のしきい値THと比較する。最大のカウント値がしきい値THを超える場合に、処理対象画素が網点領域に含まれることを示す信号を網点領域決定部209に出力する。しきい値THは、画像データ中の孤立点の密度に応じて定められる値で、予め定められた値である。なお、孤立点サイズが小さいほどしきい値THを大きく、孤立点サイズが小さいほどしきい値THを小さくするようにしてもよい。網点領域判別部207は、処理対象画素が網点領域に含まれるか否かを示す信号が網点領域決定部209に出力される。なお、カウント値をしきい値と比較するのに代えて、カウント値と所定範囲中の画素数との比を別のしきい値と比較するようにしてもよい。さらに、孤立点サイズを考慮して、所定範囲の面積に占める孤立点の面積の割合をしきい値と比較するようにしてもよい。

**【0069】**

また、網点領域判別部207Aは、第1～第4孤立点カウント部205A～205Dが出力するカウント値のうち、最大のカウント値と、次に大きいカウント値とがともにしきい値THを超える場合には、処理対象画素が網点領域に含まれないと判定するようにして

もよい。これにより、画像中の孤立点サイズが同じ大きさの場合に、画像データ中のノイズにより誤って網点領域が判別されるのを防止することができる。

#### 【0070】

また、網点領域判別部207Aは、第1～第4孤立点カウント部205A～205Dが出力するカウント値のうち、最大のカウント値がしきい値THを超えない場合であっても、最大のカウント値と別のカウント値との和がしきい値THを超える場合には、処理対象画素が網点領域に含まれると判定するようにしてもよい。別のカウント値は、最大のカウント値の孤立点サイズに近い孤立点サイズのカウント値である。別のカウント値は、最大のカウント値の孤立点サイズが、たとえば2画素であった場合には、1画素または3画素の孤立点サイズのカウント値である。画像中の孤立点サイズが、たとえば1画素より大きい2画素より小さい場合には、1画素の孤立点サイズを判定するための第1孤立点判定部201Aで判定される場合と、2画素の孤立点サイズを判定するための第2孤立点判定部201Bで判定される場合とがある。このため、1画素の孤立点サイズの孤立点の中心画素数と、2画素の孤立点サイズの孤立点の中心画素数との和を比較することで、孤立点サイズが1画素より大きい2画素より小さい画像に対しても正確に網点領域を決定することができる。

#### 【0071】

なお、カウント値をしきい値THと比較するのに代えて、カウント値と所定範囲中の画素数との比を別のしきい値と比較するようにしてもよい。さらに、孤立点サイズを考慮して、所定範囲の面積に占める孤立点の面積の割合をしきい値と比較するようにしてもよい。

#### 【0072】

##### <第2の実施の形態>

次に第2の実施の形態における画像処理装置について説明する。図12は、第2の実施の形態におけるプリントシステムの全体概要を示す図である。図を参照して、画像処理装置2は、複合機1（以下、「MFP1」という）とネットワーク3を介して接続される。

#### 【0073】

画像処理装置2は、一般的なパーソナルコンピュータである。そのハード構成は周知であるので、ここでは説明を繰返さない。画像処理装置2は、CD-ROM等の記録媒体5に記録された画像処理プログラムを読み出し、CPU（Central Processing Unit）で実行する。

#### 【0074】

一般的にこうした画像処理プログラムは、CD-ROM5などの記録媒体に格納されて流通し、画像処理装置2が備えるCD-ROMドライブなどにより記録媒体5から読取られてハードディスクに一旦格納される。さらにハードディスクからランダムアクセスメモリ（RAM）に読出されてCPUにより実行される。

#### 【0075】

記録媒体5としては、CD-ROM、ハードディスクに限られず、フレキシブルディスク、カセットテープ、光ディスク（MO（Magnetic Optical Disc）／MD（Mini Disc）／DVD（Digital Versatile Disc））、ICカード（メモリカードを含む）、光カード、マスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどの半導体メモリ等の固定的にプログラムを担持する記録媒体でもよい。

#### 【0076】

ここでいう画像処理プログラムは、CPUにより直接実行可能なプログラムだけでなく、ソースプログラム形式のプログラム、圧縮処理されたプログラム、暗号化されたプログラム等を含む概念である。

#### 【0077】

MFP（Multi Function Peripheral）1は、原稿を読み取るためのスキャナ、画像データに基づいて紙などの記録媒体に画像を形成するための画像形成装置、ファクシミリを含み、画像読取機能、複写機能、ファクシミリ送受信機能を備えている。

**【0078】**

ネットワーク3は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、インターネットまたは一般公衆回線であり、有線または無線を問わない。また、ここではネットワーク3でMFP1と画像処理装置2とが接続される例を示すが、MFP1と画像処理装置2とはシリアル回線またはパラレル回線を用いて接続するようにしてもよい。

**【0079】**

画像処理装置2では、MFP1で原稿を読取って得られたデータを受信し、後述する画像処理を実行する。画像処理装置2が画像処理を実行する対象は、MFP1から受信する画像データに係わらず、記録媒体5に記録された画像データ、ネットワーク3を介して他のコンピュータから受信された画像データであってもよい。さらに、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等で撮影して得られた画像データを、それらから受信するようにしてもよい。

**【0080】**

画像処理装置2は、画像データに対して領域判別処理を実行し、判別された領域に応じた画像処理を実行する。画像処理には、スムージング処理、エッジ強調処理が含まれる。画像処理装置2は、領域判別処理により網点領域と判別された領域の画像データに対しては、孤立点サイズに応じて、スムージング処理およびエッジ強調処理のレベルを変更する。より具体的は、画像処理装置2は、孤立点のサイズが小さいほどスムージング処理のレベルを高くし、孤立点のサイズが大きいほど、エッジ強調処理のレベルを高くする。また、レベルには、スムージング処理またはエッジ強調処理を実行しないレベルを含む。画像によっては、スムージング処理またはエッジ強調処理をしないことが好ましい場合もあるからである。たとえば、エッジ強調処理を実行することにより、文字エッジのがたつきが目立つような場合もある。

**【0081】**

このように、画像処理装置2では、網点領域中の孤立点のサイズに応じて、画像データに実行するスムージング処理またはエッジ強調処理のレベルを変更するので、いかなる孤立点サイズの網点領域を含む画像データに対しても、適切な画像処理を実行することができる。

**【0082】**

図13は、第2の実施の形態における画像処理装置で実行される網点領域判別処理の流れを示すフローチャートである。画像処理装置2は、画像データの画素の値を順に処理して、処理対象画素が孤立点か否かを判定する（ステップS01）。図4に示した4つのフィルタを用いて評価値を算出し、評価値が孤立点成立条件を満たすか否かを判定する。そして、孤立点成立条件を満たす最大の評価値の算出に用いたフィルタに対する孤立点サイズを決定する（ステップS02）。

**【0083】**

ステップS01～ステップS02の処理は、画像データの全ての画素に対して実行される。これにより、画像データの全ての画素それぞれについて、孤立点であるか否かの情報と、孤立点の場合には孤立点サイズの情報が定められる。

**【0084】**

次に、処理対象画素から所定の範囲内の全ての孤立点画素数が計数される（ステップS03）。所定の範囲は、第1の実施の形態において説明したのと同様に、処理対象となる画素を中心にした縦25画素で横25画素の矩形の領域としている。所定の範囲の大きさは、これに限られることなく、画像データの解像度や孤立点サイズ等に応じて変更するようにしてもよい。所定の範囲は、網点領域においては複数の孤立点を含むが、網点以外の領域においては網点領域の場合に比べて少ない数の孤立点を含むことになるサイズにすればよい。ステップS03では、孤立点サイズに関係なく孤立点の中心画素がカウントされる。すなわち、全ての孤立点サイズの孤立点の中心画素がカウントされる。

**【0085】**

そして、カウント値がしきい値THを超えるか否かが判断される（ステップS04）。



しきい値を超えるとされた場合にはステップS05に進む。一方、カウント値がしきい値TH以下と判断された場合には、ステップS09に進み、処理対象画素が網点領域に存在しない非網点領域画素とさる。

#### 【0086】

ステップS05では、カウント値がしきい値THを超えるとされた処理対象画素を網点領域中に存在する網点領域画素とする。そして、網点領域画素から所定の範囲を仮領域として決定する(ステップS06)。所定の範囲は、ステップS03において、孤立点をカウントの対象とした所定の範囲と同じである。ここでは、処理対象画素を中心とする縦25画素横25画素の領域である。

#### 【0087】

さらに、決定された仮領域をステップS02で決定された孤立点サイズに応じて拡張する(ステップS07)。拡張された領域が、網点領域に含まれる領域とされる。拡張については、第1の実施の形態における画像処理装置10において実行される処理と同様であるので、ここでは説明を繰返さない。

#### 【0088】

次のステップS08では、次に処理対象とするべき画素が存在するか否かが判断される。そのような処理対象画素が存在する場合には、ステップS03に戻り、上述した処理が繰返し実行される。処理対象画素が存在しない場合には、処理を終了する。

#### 【0089】

このように、画像データの全ての画素について、ステップS03～ステップS09の処理が実行される。その結果網点領域に含まれるとされた領域から網点領域が決定される。

#### 【0090】

##### <網点領域判別処理の第1の変形例>

次に、網点領域判別処理の変形例を説明する。図14は、第2の実施の形態における画像処理装置で実行される変形された網点領域判別処理の流れを示すフローチャートである。ステップS11およびステップS12は、図13におけるステップS01およびステップS02とそれぞれ同じであるので、ここでは説明を繰返さない。

#### 【0091】

ステップS13では、処理対象画素から所定の範囲内の第1孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C1とする。所定の範囲は、第1の実施の形態において説明したのと同様に、処理対象となる画素を中心にした縦25画素で横25画素の矩形の領域としている。第1孤立点とは、孤立点サイズが1画素の孤立点をいう。

#### 【0092】

ステップS14では、処理対象画素から所定の範囲内の第2孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C2とする。所定の範囲は、ステップS13におけるのと同じ範囲である。第2孤立点とは、孤立点サイズが2画素の孤立点をいう。

#### 【0093】

ステップS15では、処理対象画素から所定の範囲内の第3孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C3とする。所定の範囲は、ステップS13におけるのと同じ範囲である。第3孤立点とは、孤立点サイズが3画素の孤立点をいう。

#### 【0094】

ステップS16では、処理対象画素から所定の範囲内の第4孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C4とする。所定の範囲は、ステップS13におけるのと同じ範囲である。第4孤立点とは、孤立点サイズが4画素の孤立点をいう。

#### 【0095】

ステップS17では、カウント値C1～C4のうち最大のカウント値Cmaxがしきい値THを超えるか否かが判断され、超えると判断された場合にはステップS18に進み、そうでない場合にはステップS19に進む。ステップS18では、次に大きいカウント値Csecがしきい値THを超えるか否かが判断され、超えると判断された場合にはステップS25に進み、そうでない場合にはステップS21に進む。

**【0096】**

一方、ステップS19では、最大のカウンタ値Cmaxと次に大きいカウンタ値Csecとの和Cが算出され、ステップS20において和Cがしきい値THを超えるか否かが判断される。超えると判断された場合にはステップS21へ進み、そうでない場合にはステップS25に進む。

**【0097】**

ステップS21では、処理対象画素を網点領域画素に決定する。一方ステップS25では、処理対象画素を網点領域画素でない非網点領域画素に決定する。

**【0098】**

ステップS21に進むのは次の場合である。

**【0099】**

(1) 最大のカウンタ値Cmaxがしきい値THを超え、かつ、次に大きいカウンタ値Csecがしきい値THを超えない場合。

**【0100】**

(2) 最大のカウンタ値Cmaxがしきい値THを超えないが、和Cがしきい値THを超える場合。この場合は、たとえば画像データ中に1画素を超え2画素に満たないサイズの孤立点が存在する場合に対応するためである。この場合には、大きい孤立点サイズを次のステップS23で用いるようにする。

**【0101】**

ステップS25に進むのは次の場合である。

**【0102】**

(1) 最大のカウンタ値Cmaxがしきい値TH以下で、かつ、和Cがしきい値TH以下の場合。しきい値THを超えるカウンタ値がないため、処理対象画素を網点領域に含まれないと判断する。

**【0103】**

(2) 最大のカウンタ値Cmaxがしきい値THを超え、かつ、次に大きいカウンタ値Csecがしきい値THを超える場合。この場合は、同じサイズの孤立点が存在する画像データを処理する場合に、ノイズ等により誤って網点領域と判断するのを防止するためである。

**【0104】**

ステップS22～ステップS24の処理は、図13のステップS06～ステップS08の処理とそれぞれ同じであるので、ここでは説明を繰返さない。

**【0105】**

なお、ステップS18～ステップS21を省略して、ステップS17のみで処理対象画素が網点領域画素か非網点領域画素かを判断するようにしてもよい。

**【0106】**

＜網点領域判別処理の第2の変形例＞

次に、網点領域判別処理の第2の変形例について説明する。図15は、第2の変形例における網点領域判別処理の流れを示す図である。図を参照して、網点領域判別処理は、画像データから孤立点の中心画素を検出する処理（ステップS31）と、検出された孤立点の中心画素の位置に基づき仮領域を抽出する処理（ステップS32）と、仮領域を孤立点サイズに応じて補正して網点領域を決定する処理（ステップS33）とを含む。

**【0107】**

図16は、図15のステップS31で実行される孤立点検出処理の流れを示すフローチャートである。図を参照して、ステップS41およびステップS42は図13のステップS01およびステップS02とそれぞれ同じであるので、ここでは説明を繰返さない。ステップS43では、次の処理対象画素が存在するか否かが判断され、存在する場合にはステップS41に進み、そうでない場合には処理を終了する。この孤立点検出処理により、画像データの全ての画素に対してステップS41およびステップS42の処理が実行される。これにより、画像データの全ての画素それぞれについて、孤立点で

あるか否かの情報と、孤立点の場合には孤立点サイズの情報 that 定められる。

【0108】

図17は、図15のステップS31で実行される孤立点検出処理の別の流れを示すフローチャートである。図を参照して、ステップS51では、画像データから第1孤立点の中心画素が検出される。具体的には、図4（A）に示したフィルタを用いて、処理対象画素に対して式（1）に従って評価値が算出され、その評価値が孤立点成立条件1を満たす場合に第1孤立点とされる。画像データの全てに対して第1孤立点の中心画素か否かが判断される。これにより、画像データ中で第1孤立点の中心画素と判断された画素の全てが検出される。

【0109】

ステップS52では、画像データから第2孤立点の中心画素が検出される。具体的には、図4（B）に示したフィルタを用いて、処理対象画素に対して式（2）に従って評価値が算出され、その評価値が孤立点成立条件2を満たす場合に第2孤立点とされる。画像データの全てに対して第2孤立点の中心画素か否かが判断される。これにより、画像データ中で第2孤立点の中心画素と判断された画素の全てが検出される。

【0110】

ステップS53では、画像データから第3孤立点の中心画素が検出される。具体的には、図4（C）に示したフィルタを用いて、処理対象画素に対して式（3）に従って評価値が算出され、その評価値が孤立点成立条件3を満たす場合に第3孤立点とされる。画像データの全てに対して第3孤立点の中心画素か否かが判断される。これにより、画像データ中で第3孤立点の中心画素と判断された画素の全てが検出される。

【0111】

ステップS54では、画像データから第4孤立点の中心画素が検出される。具体的には、図4（D）に示したフィルタを用いて、処理対象画素に対して式（4）に従って評価値が算出され、その評価値が孤立点成立条件4を満たす場合に第4孤立点とされる。画像データの全てに対して第4孤立点の中心画素か否かが判断される。これにより、画像データ中で第4孤立点の中心画素と判断された画素の全てが検出される。

【0112】

図18は、図15のステップS32で実行される仮領域抽出処理の流れを示すフローチャートである。図を参照して、ステップS61～ステップS64の処理は、図13のステップS03～ステップS05およびステップS09の処理とそれぞれ同じである。ただし、ステップS61においては、図17に示した変形された孤立点検出処理で検出された孤立点の中心画素の数をカウントすることができる。変形された孤立点検出処理では、孤立点サイズごとに孤立点の中心画素を検出するため、1つの画素が、異なる孤立点サイズの孤立点の中心画素として検出される場合もある。ステップS61では、そのような画素は、重ねてカウントされる。

【0113】

ステップS65では、次に処理対象とする画素が存在するか否かが判断され、存在する場合にはステップS61に戻り、ステップS61～ステップS64の処理が繰返し実行される。一方、処理対象画素が存在しないと判断された場合にはステップS66に進む。したがって、画像データの全ての画素について、網点領域画素か非網点領域画素かが判断された後にステップS66に進む。

【0114】

ステップS66は、網点領域画素から所定の範囲分だけ拡張した領域を仮領域として決定する。所定の範囲は、ステップS61において、孤立点をカウントの対象とした所定の範囲と同じである。ここでは、処理対象画素を中心とする縦25画素横25画素の領域である。

【0115】

なお、ステップS61～ステップS64の処理を、図14に示したステップS13～ステップS22およびステップS25に置換えてもよい。この場合には、図15のステップ

S 3 1で実行されるのは、図17に示した変形された孤立点検出処理である。

【0116】

なお、仮領域抽出処理は、孤立点の中心画素を含む最小の矩形領域を仮領域として抽出するようにしてもよい。

【0117】

図19は、図15のステップS33で実行される網点領域決定処理の流れを示すフローチャートである。図を参照して、網点領域決定処理では、仮領域抽出処理で抽出された仮領域内の第1孤立点の中心画素数が計数される（ステップS71）。計数した中心画素数をカウント値C11とする。第1孤立点とは、孤立点サイズが1画素の孤立点をいう。

【0118】

ステップS72では、仮領域抽出処理で抽出された仮領域内の第2孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C12とする。第2孤立点とは、孤立点サイズが2画素の孤立点をいう。

【0119】

ステップS73では、仮領域抽出処理で抽出された仮領域内の第3孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C13とする。第3孤立点とは、孤立点サイズが3画素の孤立点をいう。

【0120】

ステップS74では、仮領域抽出処理で抽出された仮領域内の第4孤立点の中心画素数が計数される。計数した中心画素数をカウント値C14とする。第4孤立点とは、孤立点サイズが4画素の孤立点をいう。

【0121】

そして、最大のカウンタ値に対応する孤立点サイズが網点領域内の孤立点サイズとされる（ステップS75）。そして、ステップS75にて決定された孤立点サイズに応じて、仮領域が拡張される（ステップS76）。ステップS76の処理は、図13のステップS07の処理と同じであるので、ここでは説明を繰返さない。

【0122】

第2の変形例における網点領域判別処理においては、仮領域に含まれる孤立点の中心画素を孤立点サイズ別に計数して、最大のカウンタ値の孤立点サイズとするので、網点領域を正確に決定することができる。

【0123】

なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が含まれている。

【0124】

(1) 前記計数手段は、孤立点サイズに関係なく全てのサイズの孤立点の中心画素を計数する、請求項3に記載の画像処理装置。

【0125】

(2) 前記計数手段は、孤立点サイズ別に孤立点の中心画素を計数し、前記比較手段は、最も数の多い孤立点サイズとされた孤立点の中心画素の数を比較する、請求項3に記載の画像処理装置。

【0126】

(3) 前記計数手段は、孤立点サイズ別に孤立点の中心画素を計数し、前記判定手段は、前記比較手段により最も数の多い孤立点サイズの孤立点の数と、次に数の多い孤立点サイズの孤立点の数とがともに前記しきい値を超えるとされた場合には、前記処理対象画素が網点領域に含まれないと判定する、請求項3に記載の画像処理装置。

【0127】

(4) 前記計数手段は、孤立点サイズ別に孤立点の中心画素を計数し、前記判定手段は、前記比較手段により、最も数の多い第1孤立点サイズの孤立点の中心画素数が前記しきい値を超えないとされた場合であっても、前記第1孤立点サイズの孤立点の中心画素数と前記第1孤立点サイズとは別の第2孤立点サイズの孤立点の中心画素数との和が前記しきい値を超える場合には、前記処理対象画素が網点領域に含まれると判定

する、請求項 3 に記載の画像処理装置。

【0128】

(5) 前記補正手段は、前記仮領域を前記検出された孤立点のサイズの半分以下の画素数だけ拡張する拡張手段を含む、請求項 4 に記載の画像処理装置。

【0129】

(6) 前記所定の処理は、スムージングである、請求項 5 に記載の画像処理装置。

【0130】

(7) 前記所定の処理は、エッジ強調処理である、請求項 5 に記載の画像処理装置。

【0131】

(8) 前記レベルは、何も処理しないレベルを含む、請求項 5 に記載の画像処理装置。

【0132】

(9) 前記網点領域判別手段は、前記処理対象画素が前記孤立点の中心画素を含む最小の矩形領域に含まれる場合に、該処理対象画素が網点領域に含まれると判定し、

前記網点領域決定手段は、前記処理対象画素と、該処理対象画素から前記検出された孤立点のサイズの半分以下の画素数の範囲にある周辺画素とを網点領域として決定する、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【0133】

(10) 前記検出ステップは、処理対象となる画素の画素値と前記処理対象画素から所定の範囲にある周辺画素の画素値とに基づき、それぞれが大きさの異なる孤立点サイズに対応した感度を有する複数のフィルタを用いて算出されるそれぞれの出力値を比較するステップをさらに含む、請求項 6 に記載の画像処理プログラム。

【0134】

(11) 前記抽出ステップは、処理対象画素から所定の範囲内に存在する孤立点の中心画素を計数するステップと、

前記計数された孤立点の中心画素数を予め定められたしきい値と比較するステップとを含む、請求項 6 に記載の画像処理プログラム。

【0135】

(12) (11) において、前記計数ステップは、孤立点サイズに関係なく全ての孤立点の中心画素を計数する。

【0136】

(13) (11) において、前記計数ステップは、孤立点サイズ別に孤立点の中心画素を計数し、

前記比較ステップは、最も数の多い孤立点サイズとされた孤立点の中心画素の数を比較する。

【0137】

(14) (11) において、前記計数ステップは、孤立点サイズ別に孤立点の中心画素を計数し、

前記抽出ステップは、前記比較ステップにより最も数の多い孤立点サイズの孤立点の数と、次に数の多い孤立点サイズの孤立点の数とがともに前記しきい値を超えるとされた場合には、前記処理対象画素を前記仮領域に含めないと判定するステップを含む。

【0138】

(15) (11) において、前記計数ステップは、孤立点サイズ別に孤立点の中心画素を計数し、

前記抽出ステップは、前記比較ステップにより、最も数の多い第 1 孤立点サイズの孤立点の中心画素数が前記しきい値を超えないとされた場合であっても、前記第 1 孤立点サイズの孤立点の中心画素数と前記第 1 孤立点サイズとは別の第 2 孤立点サイズの孤立点の中心画素数との和が別のしきい値を超える場合には、前記処理対象画素を前記仮領域に含めると判定するステップを含む。

【0139】

(16) (11)において、前記抽出ステップは、前記比較ステップにより前記しきい値を超えるとされた処理対象画素の位置を基準に前記所定の範囲にある領域を仮領域として抽出する。

【0140】

(17) 前記抽出ステップは、前記孤立点の中心画素を含む外接矩形の領域を仮領域として抽出する、請求項6に記載の画像処理プログラム。

【0141】

(18) 前記決定ステップは、前記抽出された仮領域を前記検出された孤立点のサイズの半分以上の画素数だけ拡張するステップを含む、請求項6に記載の画像処理プログラム。

【0142】

(19) (18)において、前記決定ステップは、前記仮領域に含まれる孤立点の中心画素数が最大の孤立点サイズに基づいて、前記抽出された仮領域を拡張する。

【0143】

(20) 画像に所定の処理を実行するステップと、  
前記検出された孤立点サイズに応じて、前記決定された網点領域に実行する前記所定の処理のレベルを変更するステップとをさらに含む、請求項6に記載の画像処理プログラム。

【0144】

(21) (20)において、前記処理実行ステップは、前記仮領域に含まれる孤立点の中心画素数が最大の孤立点サイズに基づいて、前記所定の処理のレベルを変更する。

【0145】

(22) (20)において、前記処理実行ステップは、前記仮領域に含まれる最も数の多い第1孤立点サイズの孤立点の中心画素数と前記第1孤立点サイズとは別の第2孤立点サイズの孤立点の中心画素数との差が別のしきい値より小さい場合には、前記第1孤立点サイズと前記第2孤立点サイズとのいずれか大きいサイズに基づいて、前記所定の処理のレベルを変更する。

【0146】

(23) (20)において、前記所定の処理は、スムージングである。

【0147】

(24) (20)において、前記所定の処理は、エッジ強調処理である。

【0148】

(25) (20)において、前記レベルは、何も処理しないレベルを含む。

【0149】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0150】

【図1】本発明の第1の実施の形態における画像処理装置が適用されるタンデム方式のカラー複写機の概略構成を示す模式的断面図である。

【図2】第1の実施の形態における画像処理装置の機能を示す機能ブロック図である。

。

【図3】領域判別部のハード構成の一部を示すブロック図である。

【図4】領域判別部の第1～第4孤立点判定部それぞれが有するフィルタの一例を示す図である。

【図5】領域判別部の孤立点サイズ確定部203の機能を示す機能ブロック図である。

。

【図6】所定の範囲の一例を示す図である。

- 【図 7】 領域判別部の網点領域判別部で実行される処理を説明するための図である。
- 【図 8】 仮領域決定処理を説明するための図である。
- 【図 9】 仮領域補正処理を説明するための図である。
- 【図 10】 仮領域補正処理の具体例を示す図である。
- 【図 11】 第 1 の実施の形態における変形された領域判別部のハード構成の一部を示すブロック図である。
- 【図 12】 第 2 の実施の形態におけるプリントシステムの全体概要を示す図である。
- 【図 13】 第 2 の実施の形態における画像処理装置で実行される網点領域判別処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図 14】 第 2 の実施の形態における画像処理装置で実行される変形された網点領域判別処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図 15】 第 2 の変形例における網点領域判別処理の流れを示す図である。
- 【図 16】 図 15 のステップ S 3 1 で実行される孤立点検出処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図 17】 図 15 のステップ S 3 1 で実行される孤立点検出処理の別の流れを示すフローチャートである。
- 【図 18】 図 15 のステップ S 3 2 で実行される仮領域抽出処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図 19】 図 15 のステップ S 3 3 で実行される網点領域決定処理の流れを示すフローチャートである。

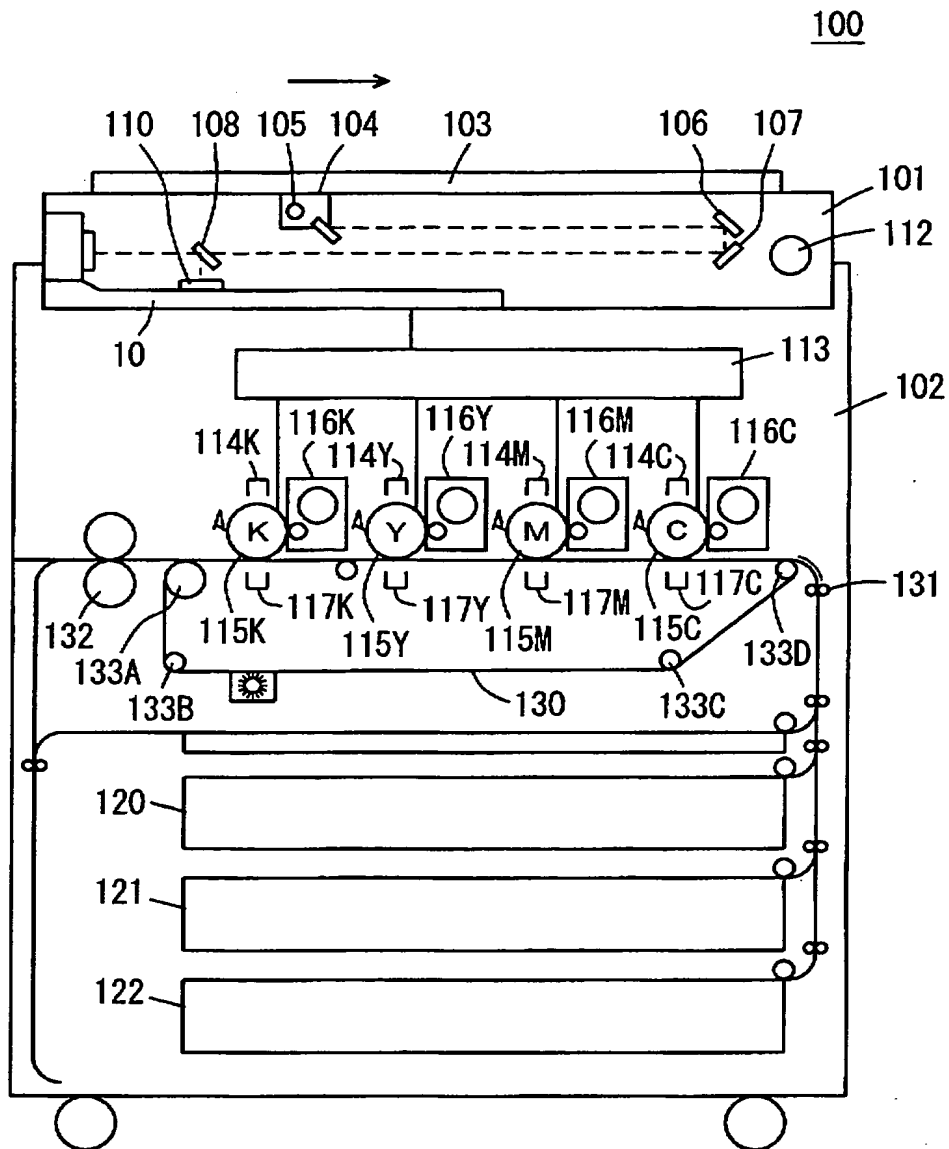
【符号の説明】

【0151】

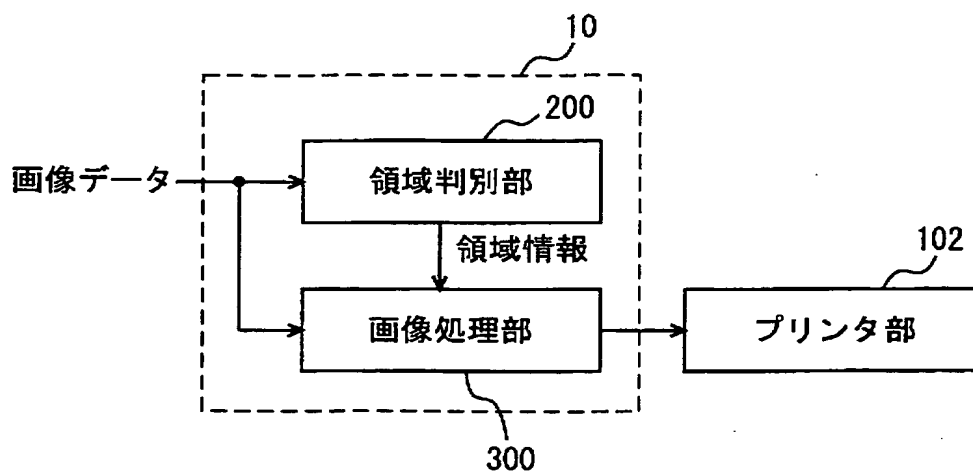
2 画像処理装置、10, 10A 画像処理装置、200 領域判別部、201A 第1孤立点判定部、201B 第2孤立点判定部、201C 第3孤立点判定部、201D 第4孤立点判定部、203 孤立点サイズ確定部、205 孤立点カウント部、205A 第1カウント部、205B 第2カウント部、205C 第3カウント部、205D 第4カウント部、205A～205D 孤立点カウント部、207, 207A 網点領域判別部、209, 209A 網点領域決定部、209 網点領域決定部、300 画像処理部。

【書類名】 図面

【図 1】

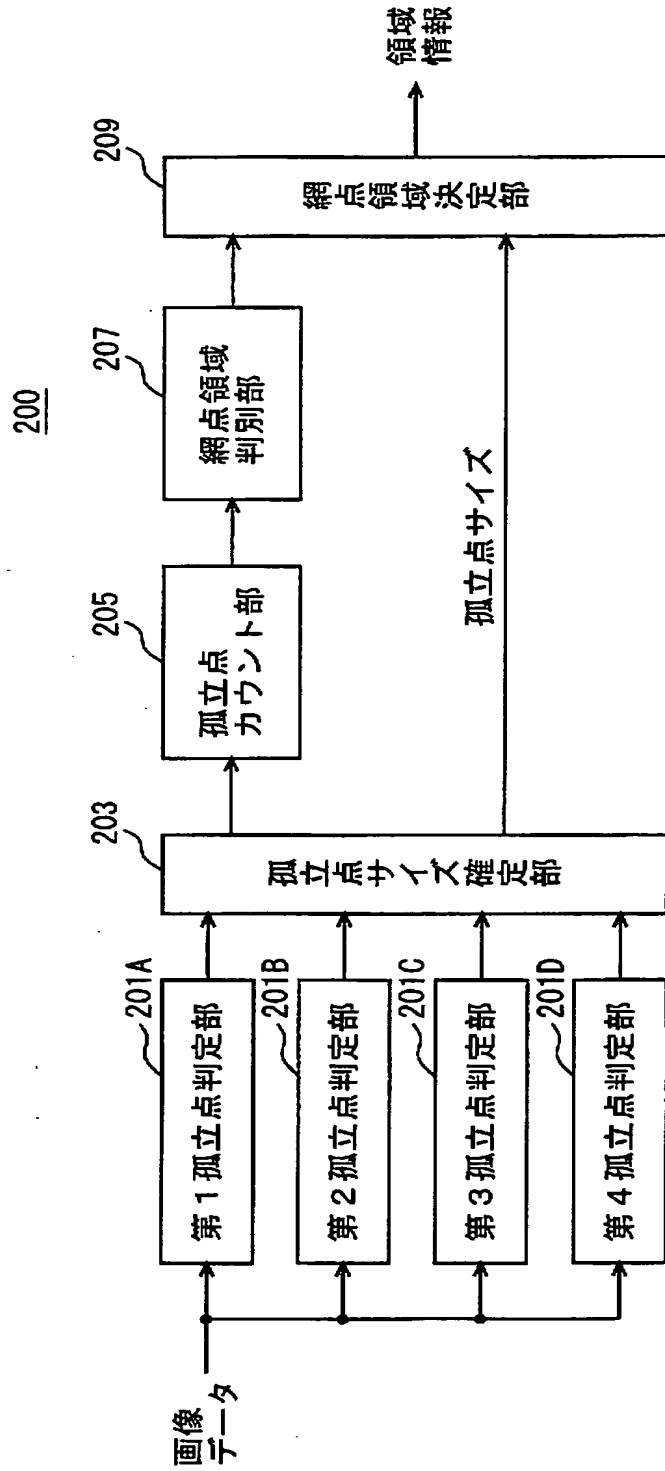


【図 2】





【図 3】



【図 4】

(A)

v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17
v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27
v31	v32	v33	v34	v35	v36	v37
v41	v42	v43	v44	v45	v46	v47
v51	v52	v53	v54	v55	v56	v57
v61	v62	v63	v64	v65	v66	v67
v71	v72	v73	v74	v75	v76	v77

(B)

v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17
v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27
v31	v32	v33	v34	v35	v36	v37
v41	v42	v43	v44	v45	v46	v47
v51	v52	v53	v54	v55	v56	v57
v61	v62	v63	v64	v65	v66	v67
v71	v72	v73	v74	v75	v76	v77

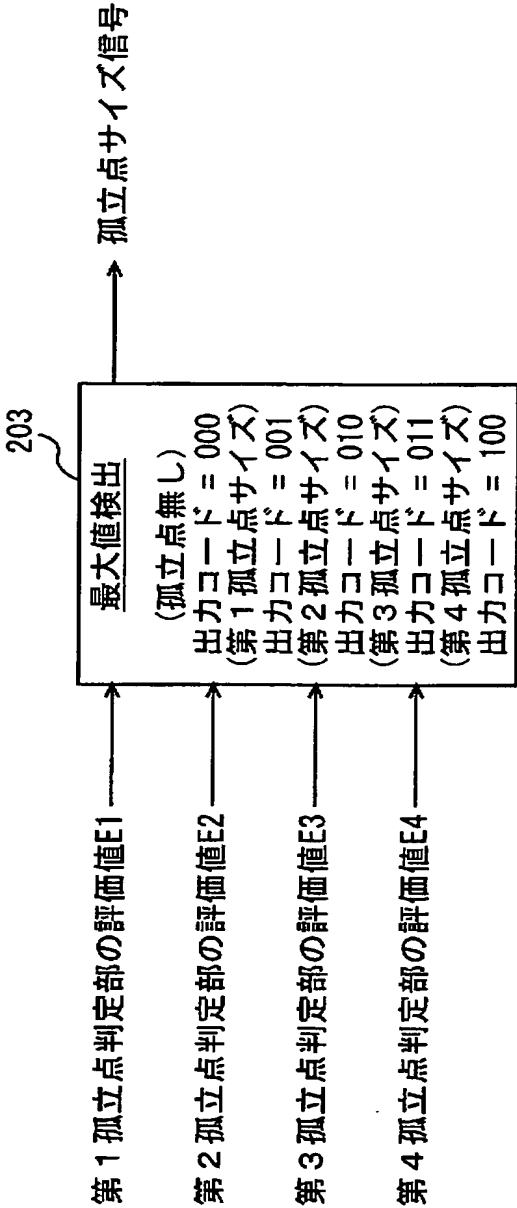
(C)

v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17
v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27
v31	v32	v33	v34	v35	v36	v37
v41	v42	v43	v44	v45	v46	v47
v51	v52	v53	v54	v55	v56	v57
v61	v62	v63	v64	v65	v66	v67
v71	v72	v73	v74	v75	v76	v77

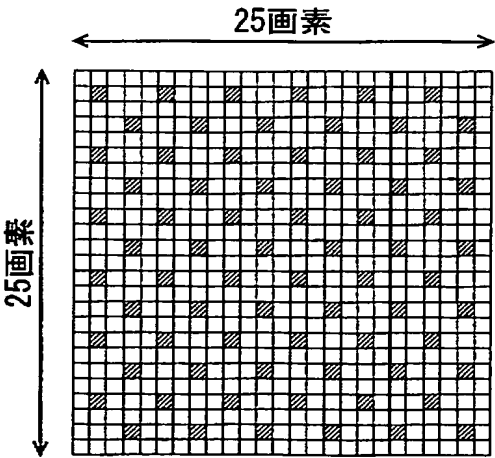
(D)

v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17
v21	v22	v23	v24	v25	v26	v27
v31	v32	v33	v34	v35	v36	v37
v41	v42	v43	v44	v45	v46	v47
v51	v52	v53	v54	v55	v56	v57
v61	v62	v63	v64	v65	v66	v67
v71	v72	v73	v74	v75	v76	v77

【図 5】

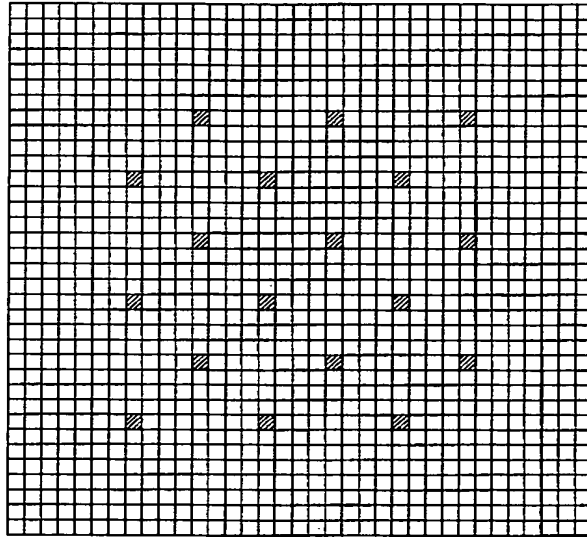


【図 6】

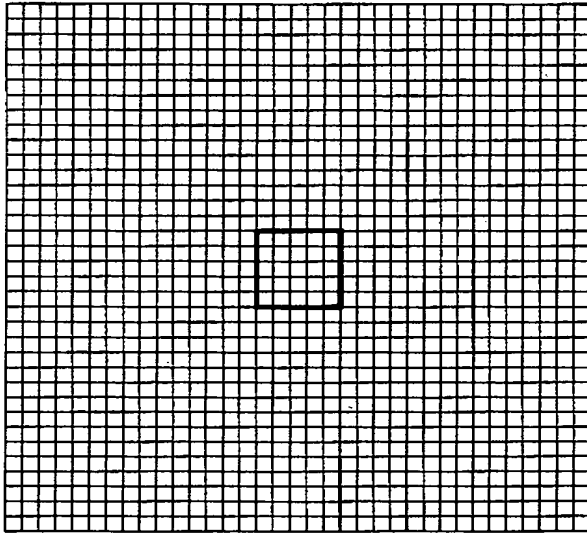


【図 7】

(A)

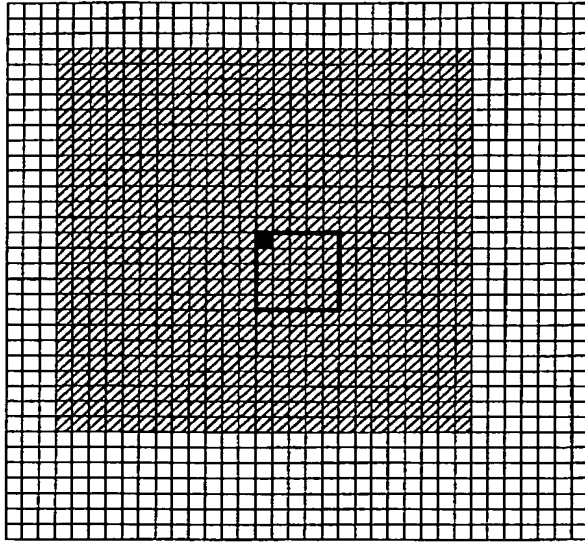


(B)

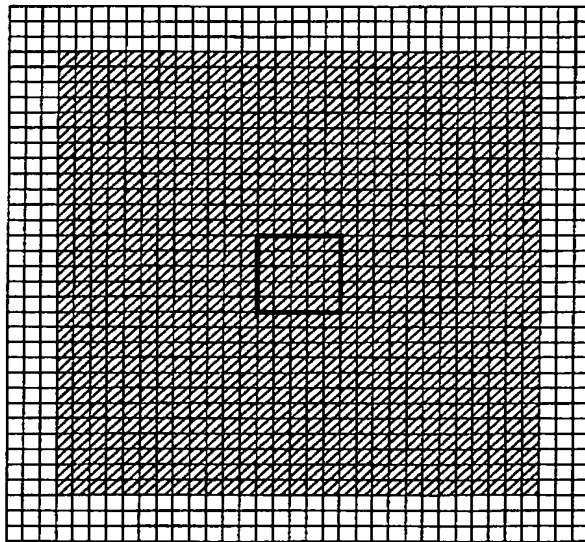


【図 8】

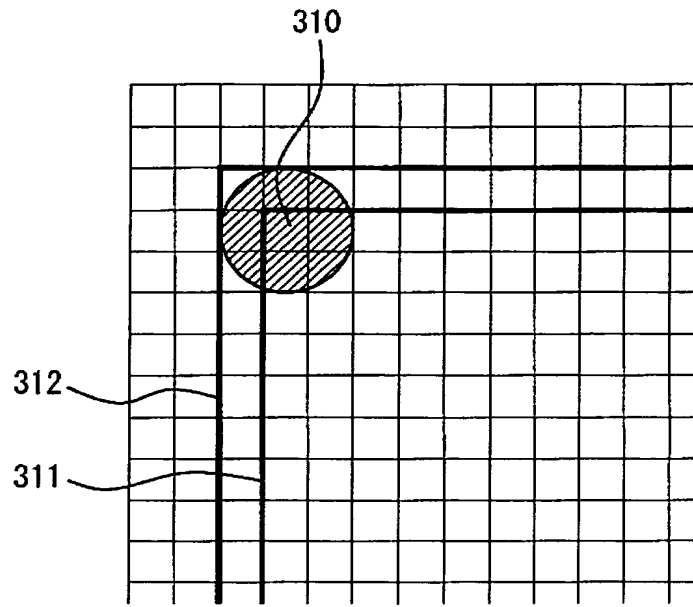
(A)



(B)

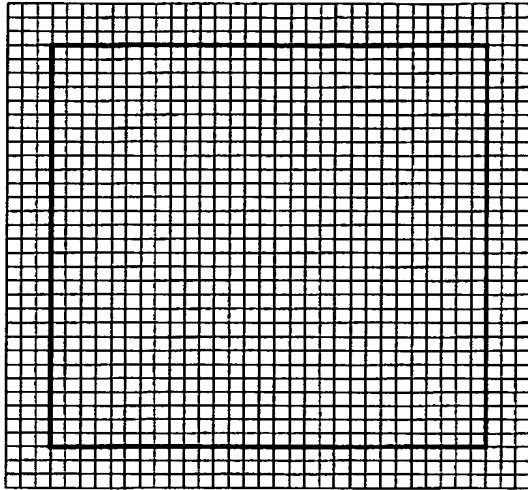


【図 9】

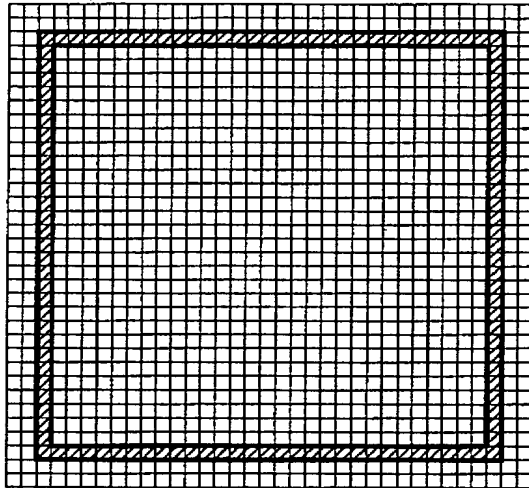


【図 10】

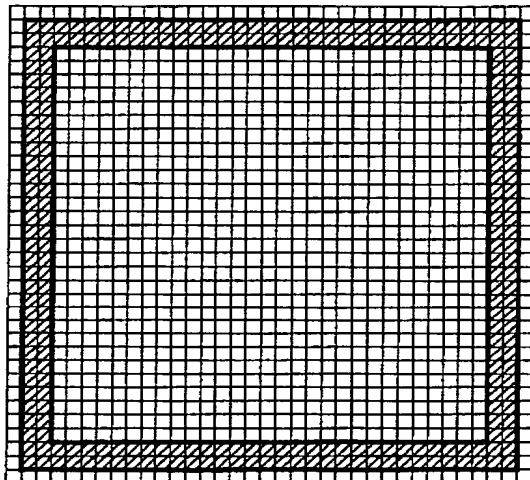
(A)



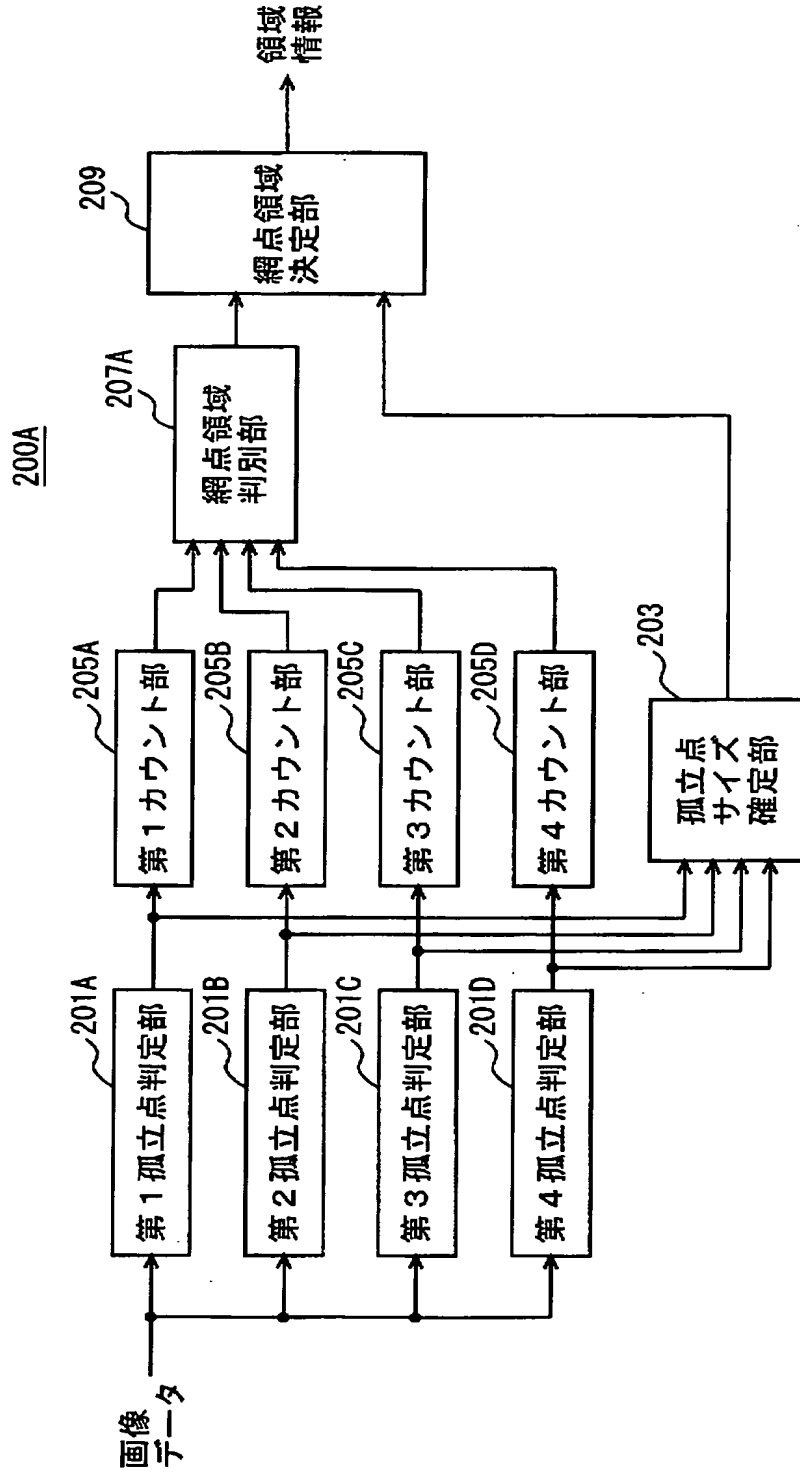
(B)



(C)

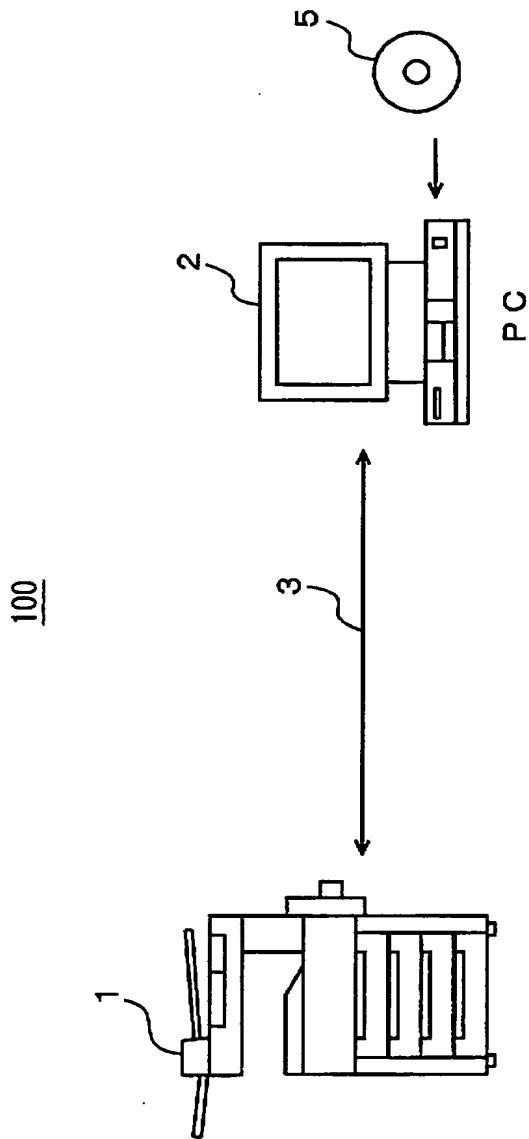


【図 11】

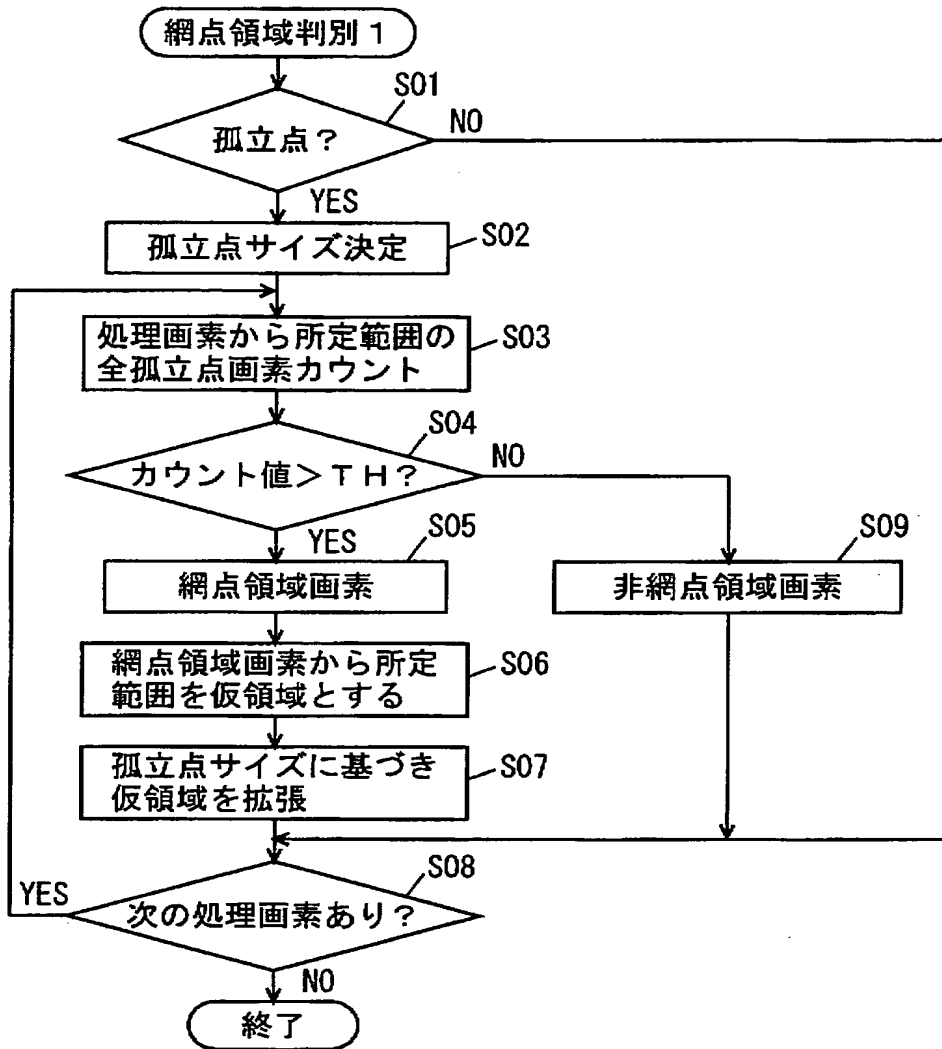




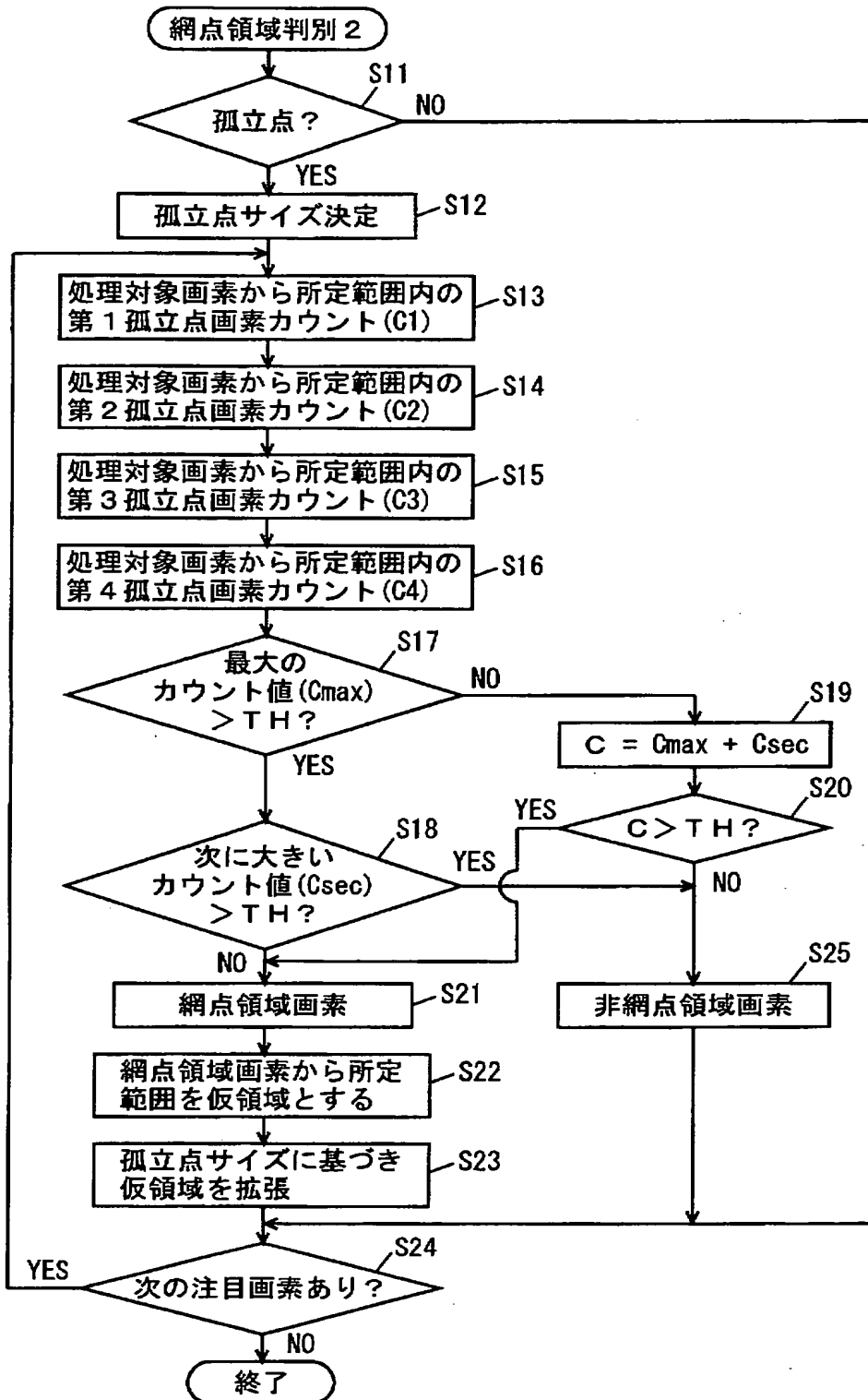
【図 12】



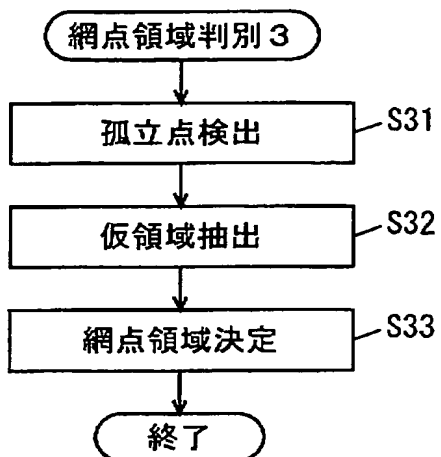
【図 13】



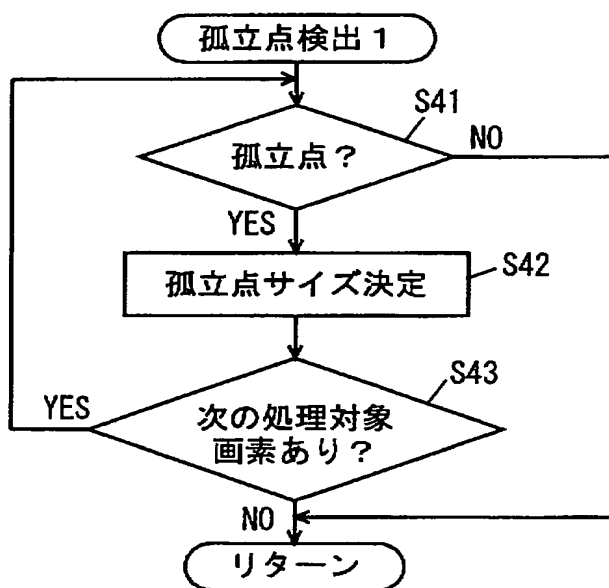
【図 14】



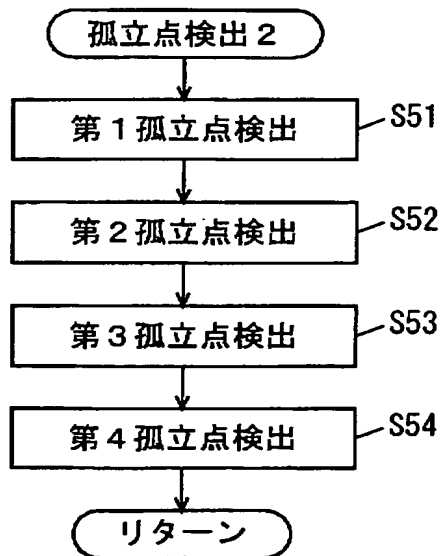
【図 15】



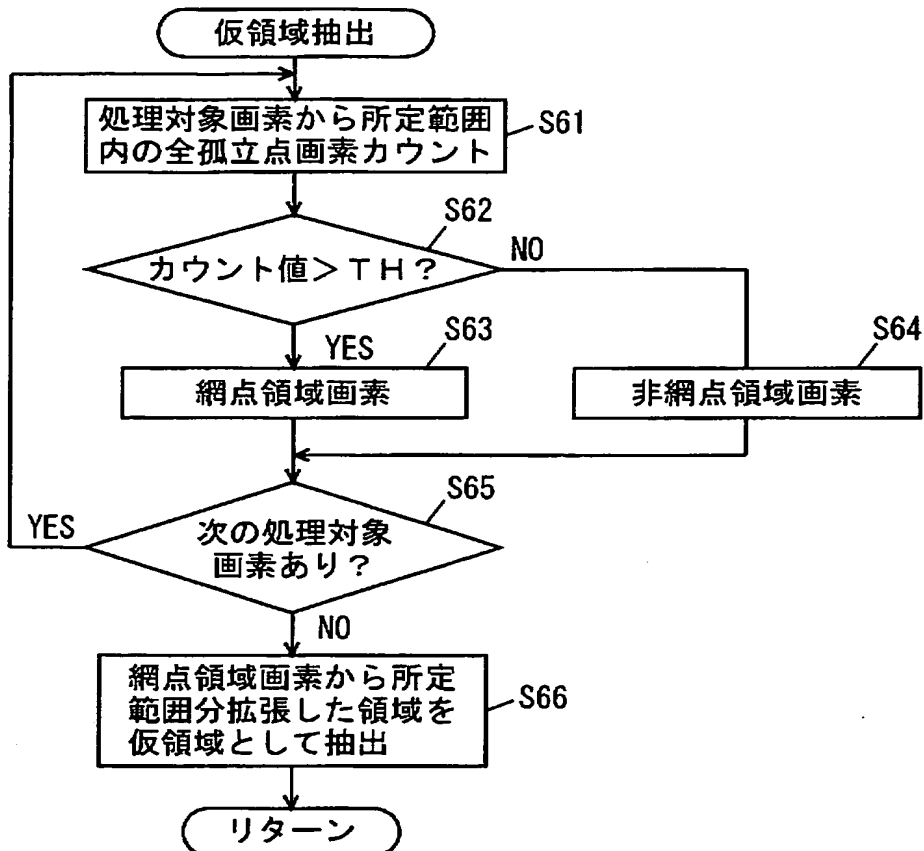
【図 16】



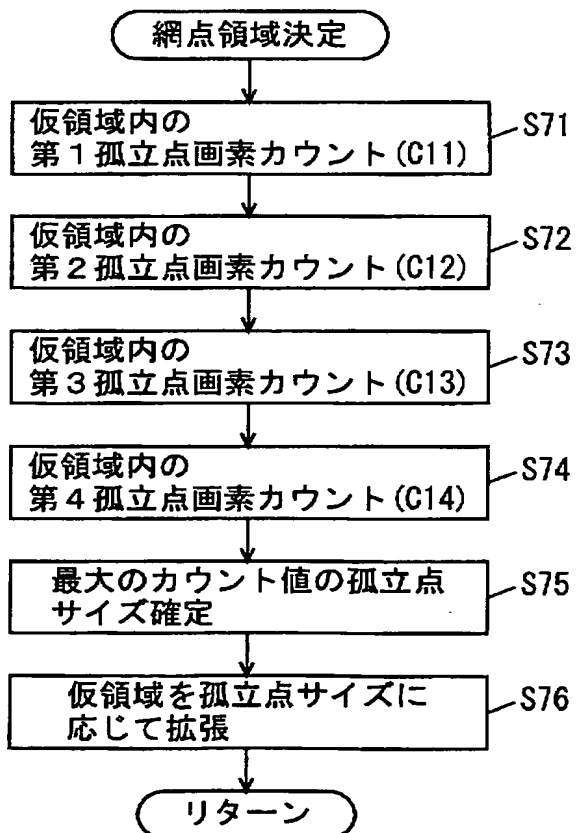
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像中の網点領域を正確に判別すること。

【解決手段】 画像処理装置は、画像に含まれる複数の画素それぞれについて孤立点の中心画素か否かを判定する第1～第4孤立点判定部201A～201Dと、孤立点サイズを検出する孤立点サイズ確定部203と、判別された孤立点の中心画素の位置に基づき、注目画素が網点領域に含まれるか否かを判別する網点領域判別部207と、網点領域に含まれるとされた注目画素の位置と、検出された孤立点のサイズとに基づいて、網点領域を決定する網点領域決定部209とを備える。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 2 9 2 4 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 7 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中心区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル

氏 名

ミノルタカメラ株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 4 年 7 月 2 0 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中心区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル

氏 名

ミノルタ株式会社